บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการพิมพ์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากและมีอยู่อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะการพิมพ์ระบบออฟเซต ผลิตภัณฑ์ทางการพิมพ์ระบบออฟเซตที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร ใบปลิว โปสเตอร์ แผ่นพับ เป็นต้น ซึ่งท่ามกลางการขยายตัวของอุตสาหกรรมการพิมพ์ประเภทนี้ โรงงานสิ่งพิมพ์ออฟเซตส่วนใหญ่ยังมีการบำบัดน้ำทิ้งไม่ได้มาตรฐาน ทำให้น้ำทิ้งมีค่าความสกปรกวัดในรูปของปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยวิธีการทางเคมี หรือ ค่าซีโอดี สูงเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการนำเถ้าขี้เลื่อยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการนำขี้เลื่อยไปใช้เป็นเชื้อเพลิงมาใช้ในการบำบัดซีโอดีในน้ำเสียโรงพิมพ์ออฟเซต ผลการวิจัยพบว่าเถ้าขี้เลื่อยเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาเป็นวัสดุดูดซับเพื่อลดค่าซีโอดีจากน้ำเสียโรงพิมพ์ออฟเซต และการเผากระตุ้นเถ้าขี้เลื่อยด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ที่อัตราส่วนของเถ้าขี้เลื่อยต่อสารเคมี 1:1 โดยน้ำหนัก อุณหภูมิเผา 800 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซับ การศึกษาด้วยเครื่อง Scanning Electron Microscope ต่อพ่วงด้วย Electron Dispersive X-ray spectroscopy (SEM/EDX) พบว่าเถ้าขี้เลื่อยมีองค์ประกอบเชองคาร์บอน 67.27 % ออกซิเจน 25.31% และธาตุอื่นอีกปริมาณเล็กน้อย การวิเคราะห์พื้นที่ผิวและรูพรุนด้วยเครื่อง BET surface area analyzer พบว่าการกระตุ้นเถ้าขี้เลื่อยด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวและปริมาตรรูพรุนจาก 169.57 ตารางเมตรต่อกรัม และ 0.1013 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม เพิ่มขึ้นเป็น 850.20 ตารางเมตรต่อกรัม และ 0.4324 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม ตามลำดับ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดูดซับซีโอดีจากน้ำเสียโรงพิมพ์ออฟเซตเพิ่มสูงขึ้น โดยการศึกษาไอโซเทอมของแลงเมอร์พบว่า ถ่านกัมมันต์ทางการค้า เถ้าขี้เลื่อย และเถ้าขี้เลื่อยที่กระตุ้นด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ มีค่าความจุสูงสุดในการดูดซับซีโอดีเท่ากับ 26.95, 8.57 และ 22.77 มิลลิกรัมต่อกรัมตัวดูดซับ ตามลำดับ การวิเคราะห์หมู่ฟังค์ชั่นด้วยเครื่อง Fourier Transform Infrared Spectrophotometer(FTIR) ของถ่านกัมมันต์การค้าก่อนและหลังการดูดซับน้ำเสียพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของหมู่ฟังก์ชั่น C-H และ C-O-C อย่างชัดเจน จากการศึกษาความสามารถในการแยกชะซีโอดีจากน้ำเสียโรงพิมพ์ออฟเซตอาจบ่งชี้ได้ว่าเถ้าขี้เลื่อยและเถ้าขี้เลื่อยที่กระตุ้นด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มีแนวโน้มเป็นการดูดซับทางกายภาพ ส่วนถ่านกัมมันต์การค้าน่าจะเป็นการดูดซับร่วมทั้งทางกายภาพและเคมี จากการศึกษาในครั้งนี้จึงพบว่าเถ้าขี้เลื่อยและเถ้าลอยขี้เลื่อยที่ผ่านการกระตุ้นด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้แทนถ่านกัมมันต์ทางการค้าในการลดค่าซีโอดีในน้ำเสียโรงพิมพ์ออฟเซตต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : การดูดซับ / ซีโอดี / น้ำเสียโรงพิมพ์ออฟเซต / เถ้าขี้เลื่อย

Abstract

Presently printing industries, especially, offset printing is very popular and widespread. The offset printing products i.e. newspaper, brochure, magazine, poster and etc, which are fluently using in every day life. The wastewater from the printing process need to remediate before releasing to the public stream. However, mostly of the offset printing wastewater did not get to the standard permission. This also increased the volume of wastewater with high chemical oxygen demand (COD) as higher than the standard level. Sawdust Fly Ash (SD), one of agricultural waste from the combustion process of fuel production, was used to study for COD removal from the offset printing industries. The results showed that SD was suitable for using as the adsorbent for this wastewater. To enhance the efficiency of this adsorbent, SD was activated by potassium hydroxide (SDKOH) with the ratio of 1:1 (w/w) at 800 ^{o}C for one hour. Scanning Electron Microscope connected with the Energy Dispersive X-ray (SEM/EDX) indicated that SD consists of 67.27% Carbon, 25.31% Oxygen and other amounts of the several elements. Surface area and pore size analysis were investigated by using BET surface area analyzer. It was found that SDKOH showing the surface area and total pore volume from 169.57 m^2/g and 0.1013 cm^3/g to 850.20 m^2/g and 0.4324 cm^3/g , respectively. The increasing of surface area and pore size led to increasing of the efficiency for COD removal from the wastewater. Langmuir adsorption isotherm was investigated on commercial activated carbon, SD and SDKOH. The result showed that the highest capacity of COD adsorption by commercial activated carbon, SD and SDKOH were 26.95, 8.57 and 22.77 mg/g respectively. Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FTIR) analyzed on commercial activated carbon before and after wastewater treatment found the clarified changing peaks of C-H and C-O-C functional groups. The elution study suggested that the mechanism for COD removal by SD and SDKOH were mainly physical adsorption. While the mechanism for COD removal by commercial activated carbon was involved physio-chemical adsorption. According to this study suggested that SD and SDKOH can be used instead of commercial activated carbon for COD removal from the offset printing wastewater in the future.

Keywords: Adsorption / COD / Offset Printing Wastewater / Sawdust Fly Ash